

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-170319

(43)Date of publication of application : 29.06.1999

(51)Int.Cl.

B29C 45/52  
B29C 45/50  
B29C 45/76  
B29C 45/84

(21)Application number : 09-345310

(71)Applicant :

NISSEI PLASTICS IND CO

(22)Date of filing : 15.12.1997

(72)Inventor :

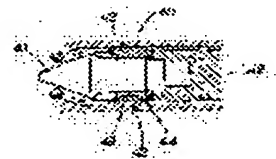
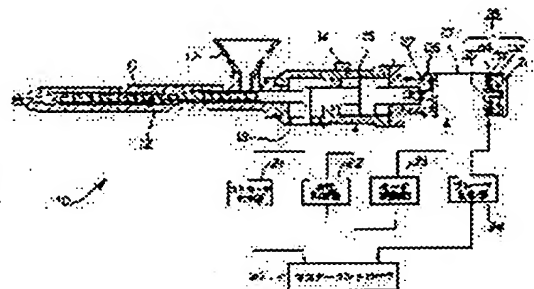
MAJIMA HIROYUKI  
MIYAMOTO YOSHITO

## (54) CONTROLLING METHOD OF SCREW TYPE INJECTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To annul the twisting force to a screw and reduce its wear by a method wherein a braking mechanism is put into a brake applying mode at the start of an injection process and then, after a ring valve is closed, an injection is executed under the state that the braking mechanism is put into a release mode.

**SOLUTION:** At least before the start of an injection, the energizing of the electromagnet 35 of a braking mechanism 16 is stopped so as to put into the applying mode of a brake. Then, with the start of an injection process, a hydraulic controlling part 22 advances a piston rod 14 and a screw 12 at high speed, resulting in pushing back the ring 42 of a back-flow valve (a ring valve) 40 by the reactional force of a molten material so as to strike against a spacer 44. As a result, gaps 43 and 43 are blocked by the spacer 44 so as to check the molten material from flowing backwards. After that the braking mechanism is changed over to a release mode. Then, the rear end of the screw turns idle by a twisting angle, resulting in bringing its twisting moment to a nearly zero. A force applying to a spline 27, which connects the motor shaft 26 of an electric motor 15 and the position rod 14 becomes small and the wear of the spline become extremely small.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3281305

[Date of registration]

22.02.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-170319

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月29日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 9 C 45/52  
45/50  
45/76  
45/84

B 2 9 C 45/52  
45/50  
45/76  
45/84

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-345310

(22) 出願日 平成9年(1997)12月15日

(71) 出願人 000227054

日精樹脂工業株式会社

長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地

(72) 発明者 間島 博幸

長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日  
精樹脂工業株式会社内

(72) 発明者 宮本 吉人

長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日  
精樹脂工業株式会社内

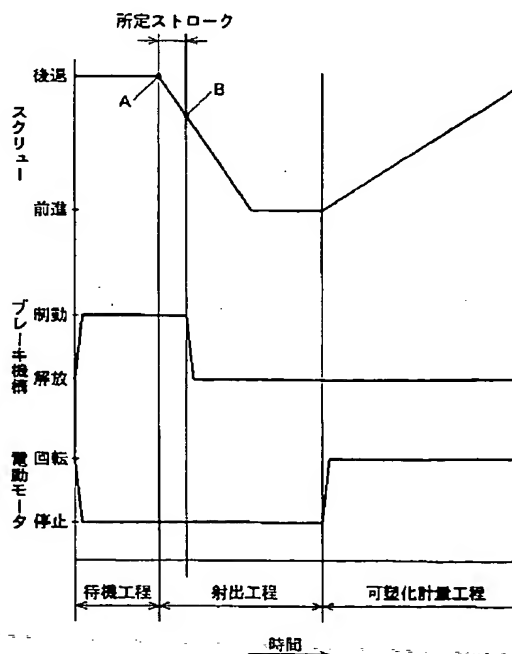
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎

(54) 【発明の名称】 スクリュー式射出装置の制御方法

(57) 【要約】

【解決手段】 ブレーキ機構は少なくとも射出開始前に制動モードにし、B点で解放モードへ切換える。

【効果】 射出工程の開始時にブレーキを掛け、射出開始後リングバルブが閉じたらブレーキを解放し、このままで射出工程を続けるようにしたので、ブレーキ中にスクリューに発生していた振り応力を、ブレーキを解放することにより解消することができ、スプラインやキーの寿命を延ばし、スクリューの寿命を大幅に延ばすことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スクリューの先端にリングバルブからなる逆流防止弁を備え、スクリューの逆転を防止するブレーキ機構を備えたスクリュー式射出装置の制御方法において、射出工程の開始時にブレーキ機構を制動モードにし、リングバルブが閉じ位置に至ったのちにブレーキ機構を解放モードに切換えることで、以降の射出工程はブレーキ機構を解放した状態で実行することを特徴としたスクリュー式射出装置の制御方法。

【請求項2】 ブレーキ機構を解放モードに切換える信号は、スクリューが所定ストローク移動したことをもって発信することを特徴とした請求項1記載のスクリュー式射出装置の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスクリュー式射出装置の制御方法、特にスクリューの逆転防止技術に関する。

【0002】

【従来の技術】図6は従来の代表的なスクリュー式射出装置の断面図であり、このスクリュー式射出装置100は、加熱筒101に前後進及び回転可能に収納したスクリュー102と、このスクリュー102を前後進させる射出シリンダ103と、この射出シリンダ103のピストンロッド104を介してスクリュー102を回転させる回転手段105とからなり、次に述べる可塑化計量工程と待機工程と射出工程を実施する。106はスプラインであり、スプライン結合することにより、ピストンロッド104の軸方向移動を許容しつつトルクを伝達することができる。

【0003】可塑化計量工程：スクリュー102を回転しつつホッパー107の成形材料を加熱筒101に供給し、スクリュー102の回転によって移送し、この間に加熱筒101で成形材料を加熱する。成形材料は移送に伴う摩擦熱と加熱筒101からの伝熱とにより可塑化混練される。そして、スクリュー102の先端に押出された熔融材料の反力でスクリュー102が後退するので、このストロークを計測することで計量することができる。

待機工程：計量完了から次の射出までの間、待機させる。

射出工程：射出シリンダ103の作用で、スクリュー102を一気に前進させ、スクリュー102前側に計量蓄積された熔融材料を先端ノズル108から図示せぬ金型内へ射出する。

【0004】前記射出工程では、スクリュー102が熔融材料からの反力で逆回転する。そこで、例えば実公平1-21783号公報「射出成形機の射出装置」に示されるような逆転防止機構を備えることが望ましい。すなわち、同公報の第1図において、「次に射出工程が行わ

れる。すなわち、電磁ブレーキ92を作動させて軸84を固定させ、同時に電磁クラッチ68を締結して電動機70によって軸48を回転させる」（同公報第3頁第5欄第36行～第40行参照）というものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】スクリューが空転してはいけない射出工程に、ブレーキでスクリューを制動する技術は広く採用されている。ところで、射出工程では射出シリンダ103を大きくストロークさせる。スクリュー102が回転せぬようにブレーキを効かせるため、途中のスプライン106に大きな力が掛る。この状態でスプライン106でスライドさせるため、スプライン106は摩耗する。そのために、スプライン106の寿命が短くなり、部品の交換費用が高むこととなる。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、スクリュー式射出装置の工程を詳細に調査し、逆流防止弁の作動と逆回転に関係があることを突き止め、この関係を巧みに利用することにより制動時間（ブレーキ時間）を、従来より大幅に短縮することに成功した。具体的には、請求項1は、スクリューの先端にリングバルブからなる逆流防止弁を備え、スクリューの逆転を防止するブレーキ機構を備えたスクリュー式射出装置の制御方法において、射出工程の開始時にブレーキ機構を制動モードにし、リングバルブが閉じ位置に至ったのちにブレーキ機構を解放モードに切換えることで、以降の射出工程はブレーキ機構を解放した状態で実行することを特徴とする。

【0007】射出工程の開始時にブレーキを掛け、射出開始後リングバルブが閉じたらブレーキを解放し、このまま射出工程を続ける。ブレーキ中にスクリューに発生していた振り力を、ブレーキを解放することにより解消することができる。すなわち、摩耗に係る時間を減らすことで、スプラインやキーの寿命を延ばし、スクリューの寿命を大幅に延ばすことができる。

【0008】請求項2は、ブレーキ機構を解放モードに切換える信号は、スクリューが所定ストローク移動したことをもって発信することを特徴とする。射出に伴ってスクリューが前進するが、このときの前進量が所定値に達したらブレーキを解放する。スクリューのストロークは容易に検出でき、この情報を基礎にブレーキ解放信号を出させるので、信号検出が簡単になり、スクリュー式射出装置の価格アップを抑えることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図1は本発明に係るスクリュー式射出装置の断面図であり、スクリュー式射出装置10は、加熱筒11に前後進及び回転可能に収納したスクリュー12と、このスクリュー12を前後進させる射出シリンダ1

3と、この射出シリンダ13のピストンロッド14を介してスクリュウ12を回転させる電動モータ15と、この電動モータ15の後部に設けたブレーキ機構16と、ホッパ17と、ストロークセンサ18と、このストロークセンサ18の距離若しくは位置情報をマスターコントローラ20へ送るストローク計測部21と、射出シリンダ13へ作用させる油圧を制御する油圧制御部22と、電動モータ15を回転制御するモータ制御部23と、ブレーキ機構16を制御するブレーキ制御部24とからなる。すなわち、マスターコントローラ20は、油圧制御部22、モータ制御部23及びブレーキ制御部24を一括制御する主制御部である。なお、電動モータ15のモータ軸26は、ピストンロッド14にスプライン27又はキーで結合する。

【0010】ブレーキ機構16は、モータ軸26の後端に取付けた冷却ファン31を兼ねた回転ディスク32と、この回転ディスク32にブレーキシュー33を押し付けるスプリング34と、ブレーキシュー33をブレーキ解放側へ引き寄せる電磁石35とからなり、電磁石35に通電して励磁状態とすることでブレーキシュー33を回転ディスク32から引き離して非ブレーキ状態即ち「ブレーキの解放モード」とし、電磁石35の通電を止めて無励磁状態とすることでブレーキシュー33はスプリング34の押力で回転ディスク32を制動状態即ち「ブレーキの制動モード」とするものである。電磁石35に通電することにブレーキを解放する形式のものを説明したが、電磁石35に通電したときにブレーキ状態になる形式のブレーキ機構であってもよい。

【0011】図2(a)、(b)は本発明に係る逆流防止弁の断面図及び作用図である。(a)において、逆流防止弁40は、スクリュウヘッド41にスライド可能にリング42を取付け、このリング42の内周面に隙間43、43を確保したものであり、図の状態では溶融材料が矢印①、①のごとくスクリュウ12から隙間43、43を介してスクリュウヘッド41の前方へ移動することを示す。

【0012】(b)において、射出工程開始に伴ってスクリュウ12を高速で前進させると、矢印②、②の如く溶融材料の反力がリング42に作用し、押し戻されてリング42は後退してスペーサ44に当る。この結果、隙間43、43がスペーサ44で塞がれたことになり、溶融材料の逆流を阻止することができる。本例の様に逆流を防止する主要素にリング42を採用したものをリングバルブ式逆流防止弁とよぶ。

【0013】以上に述べたスクリュウ式射出装置の作用を次に説明する。図3は本発明のスクリュウ式射出装置の総合的タイムチャートである。横軸は時間、縦軸はスクリュウポジションを示す。即ち、可塑化計量工程では、図1においてブレーキ機構16をブレーキ解放モードにし、電動モータ15を回転させることで、ホッパ1

7の原料材料をスクリュウ12の前方へ送り、その反作用でスクリュウ12は徐々に後退する。スクリュウ12の位置をストロークセンサ18で検知し、所定のストロークに達したら、電動モータ15を止め、ブレーキ機構16を制動モードに切り換える。待機工程では、スクリュウの回転を止めた状態で射出を待つ。射出工程では、油圧制御部22により、ピストンロッド14を急速前進させる。この間の詳細な動作は別途説明するが、急速前進するスクリュウ12で溶融材料をノズルから図示せぬ金型へ射出する。

【0014】図4は本発明の射出工程の詳細説明図であり、横軸は時間、縦軸はスクリュウポジション、ブレーキ機構の動作、電動モータの動作を示す。スクリュウの曲線は図3の部分拡大図であるが、射出開始時を「A」、スクリュウが所定ストローク(例えば10~15mmの範囲の値)移動した時を「B」とした。所定ストロークは図1のストロークセンサ18及びストローク計測部21から信号を採用する。一方、ブレーキ機構は少なくとも射出開始前に制動モードにし、前記B点で解放モードへ切り換える。電動モータは待機工程並びに射出工程では停止させる。

【0015】図5(a)、(b)はブレーキ機構及びスプライン応力を従来と本発明で比較した説明図である。

(a)は従来技術に係り、A点で射出が始まると、スクリュウが溶融材料の反力で逆転しようとし、それをブレーキ機構で抑えるため、スプラインに大きな応力が発生する。従来は射出工程完了まで制動モードのままであるため、リングバルブが閉じてスクリュウへの逆転力が減少若しくは消失しても、初期に作用した逆転エネルギーがスクリュウに蓄えられたままとなって、スプラインに作用する力はそれほど減少しない(く(a)下部グラフ参照)。従って、スプラインの摩耗は射出工程時間をそのまま考慮しなければならない。

【0016】(b)は本発明に係り、A点で射出が始まると、スプラインに大きな応力が発生する。しかし、B点でブレーキ機構を解放モードに切り換えると、スクリュウの後端が戻れ角だけ空転してスクリュウの振りモーメントがほぼゼロになり、結果としてスプラインに作用する力はごく小さくなり、摩耗は微量となる。すなわち、A点からB点までは摩耗量は大きい(従来並み)が、B点以降は摩耗量が微量となる。従って、本発明によればスプラインの摩耗は従来の数分の1となり、スプラインの交換を心配しなくて済む。なお、ブレーキ機構を解放したため、スクリュウが回転する可能性はある。しかし、点Bではリングバルブが閉じているので、スクリュウを回転させるような力が加わる心配はない。

【0017】なお、本実施例ではモータ軸とピストンロッドの結合をスプライン結合としたが、キー結合、非円断面軸結合(例えば、モータ軸を四角断面軸にしてピストンロッド側に四角孔をあけたもの。)であってもよ

10

20

30

40

50

く、要はスライド可能であるトルク伝達軸であれば結合形態は問わない。

【0018】請求項1の「リングバルブが閉じ位置に至った」ことを決めることは、本実施例のストローク検出の他、時間、すなわち射出開始からの時間をカウントし、所定時間に達したらリングバルブが閉じたと見なしてブレーキを解放モードにすることもできる。従って、ブレーキモードの切換は経験的にリングバルブが閉じ位置に至ったものと見なせる指標であれば、実施例に限るものではない。また、請求項1の「射出工程の開始時にブレーキ機構を制動モードにし」は、射出工程開始時に少なくとも制動モードになっていることを示す。つまり、射出工程開始時にのみモードを切換えることを意味するものではない。

【0019】さらに、電動モータ15は減速機を内蔵したギヤードモータであってもよく、ブレーキ機構16はバンド・ドラムブレーキであってもよい。

【0020】また、本発明はスクリュー12を電動モータ15で駆動するものに好適である。電動モータ15は構造的に小さなトルクで空転するために、ブレーキ機構16は必要となるからである。しかし、ブレーキ機構を備えたものであれば他の回転手段（例えば油圧モータ）に本発明を適用することは差支えない。

【0021】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項1は、射出工程の開始時にブレーキを掛け、射出開始後リングバルブが閉じたらブレーキを解放し、このままで射出工程を続けるようにしたので、ブレ

\* ーキ中にスクリューに発生していた振り力を、ブレーキを解放することにより解消することができ、摩耗を減少させることができるので、スプラインやキーの寿命を延ばし、スクリューの寿命を大幅に延ばすことができる。

【0022】請求項2は、ブレーキ機構を解放モードに切換える信号は、スクリューが所定ストローク移動したことをもって発信することにし、スクリューのストロークは容易に検出でき、この情報に基づいてブレーキ解放信号を出させるので、信号検出が簡単になり、スクリュー式射出装置の価格アップを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスクリュー式射出装置の断面図

【図2】本発明に係る逆流防止弁の断面図及び作用図

【図3】本発明のスクリュー式射出装置の総合的タイムチャート

【図4】本発明の射出工程の詳細説明図

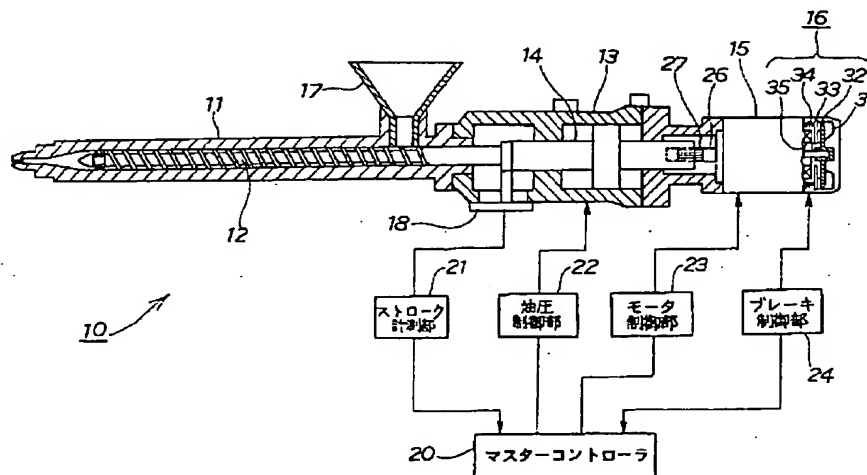
【図5】ブレーキ機構及びスプライン応力を従来と本発明で比較した説明図

【図6】従来の代表的なスクリュー式射出装置の断面図

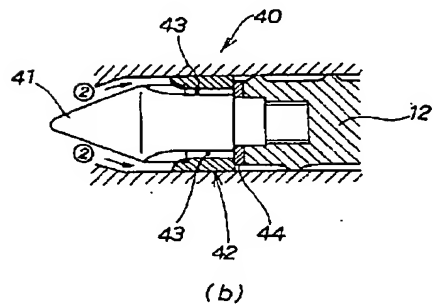
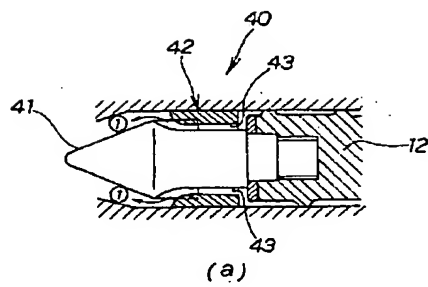
【符号の説明】

10…スクリュー式射出装置、12…スクリュー、15…電動モータ、16…ブレーキ機構、18…ストロークセンサ、21…ストローク計測部、23…モータ制御部、24…ブレーキ制御部、32…回転ディスク、33…ブレーキシュー、34…スプリング、35…電磁石、40…逆流防止弁（リングバルブ）、42…リング、44…スペーサ、A…射出開始時、B…解放モードに切換えるとき。

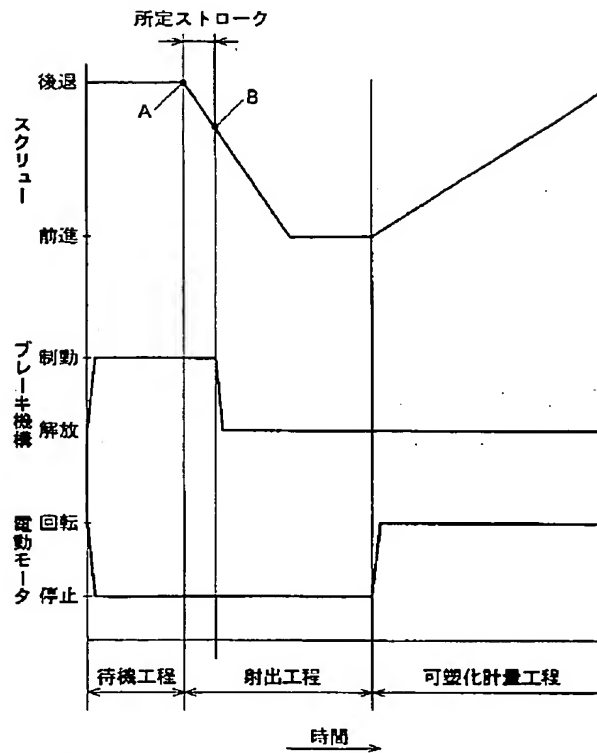
【図1】



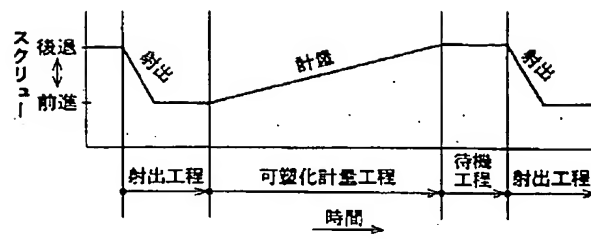
【図2】



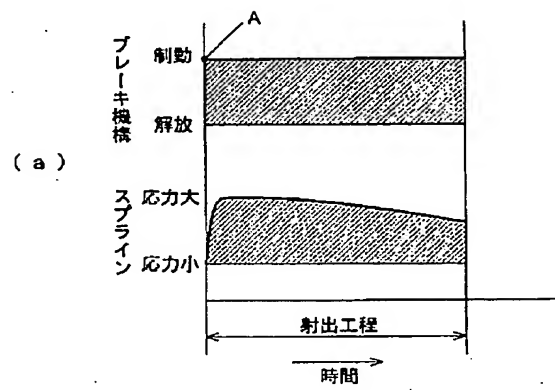
【図4】



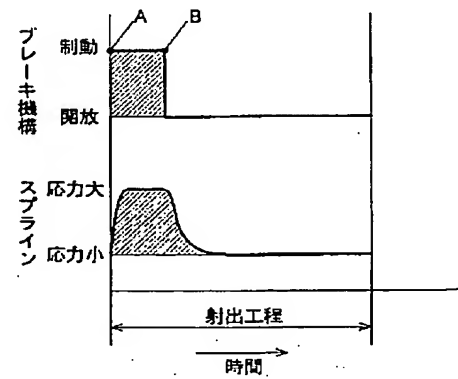
【図3】



【図5】



(b)



【図6】

